

INVESTIGACIÓN

<http://doi.org/10.15198/seeci.2019.50.1-26>

Recibido: 27/08/2018 --- Aceptado: 21/02/2019 --- Publicado: 15/11/2019

ANÁLISIS SOBRE EL USO DE LA RED SOCIAL FACEBOOK EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE POR MEDIO DE LA CIENCIA DE DATOS

ANALYSIS ON THE USE OF THE SOCIAL NETWORK FACEBOOK IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS THROUGH DATA SCIENCE

  **Ricardo-Adán Salas-Rueda**¹: Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
ricardo.salas@icat.unam.mx

 **Rodrigo-David Salas-Rueda**: Universidad Autónoma Metropolitana. México.
rodrigodavidsalas@hotmail.com

RESUMEN

Hoy en día, los avances tecnológicos están provocando el desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje. De hecho, las redes sociales están adquiriendo gran relevancia durante la planeación de las actividades escolares. En particular, esta investigación mixta analiza el uso de Facebook como medio de difusión, comunicación, aprendizaje, interacción y colaboración durante la realización de las prácticas de laboratorio en la asignatura "Desarrollo de aplicaciones para los negocios". La minería de datos permite establecer los modelos predictivos sobre el impacto de Facebook durante el diseño de la interfaz web considerando las técnicas bayesiana y árbol de decisión (ciencia de datos). La muestra está compuesta por 69 estudiantes de la Licenciatura en Gestión de Negocios y Tecnologías de Información. Por medio del enfoque cuantitativo y cualitativo, este estudio analiza el empleo de esta red social en el proceso de enseñanza-aprendizaje relacionado con el diseño de la interfaz web, las instrucciones HTML, el lenguaje de programación PHP, la aplicación WampServer y la base de datos MySQL. Asimismo, el método ANOVA evalúa el rendimiento académico de los grupos experimental y control por medio de la calificación en el proyecto práctico. Los resultados obtenidos permiten afirmar que Facebook representa una alternativa tecnológica para mejorar la organización e implementación de las experiencias educativas en el siglo XXI.

PALABRAS CLAVE: Facebook – red social – tecnología educativa – ciencia de datos – minería de datos – TIC – tecnología.

¹**Ricardo-Adán Salas-Rueda:** Doctor en Diseño de Nuevas Tecnologías. Investigador de tiempo completo en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Maestro en Administración e Ingeniero en Sistemas Electrónicos. Investigador nacional SNI nivel 1 (Conacyt) durante el periodo 2019-2021 y Candidato SNI durante el periodo 2016-2018.
ricardo.salas@icat.unam.mx

ABSTRACT

Nowadays, technological advances are causing the development of new teaching-learning strategies. In fact, social networks are becoming very important during the planning of school activities. In particular, this mixed research analyzes the use of Facebook as a means of dissemination, communication, learning, interaction and collaboration during the realization of laboratory practices in the subject "Development of applications for business". Data mining allows predictive models to be established about the impact of Facebook during the design of the web interface considering the Bayesian and Decision tree techniques (data science). The sample consists of 69 students of the Bachelor in Business Management and Information Technology. Through the quantitative and qualitative approach, this study analyzes the use of this social network in the teaching-learning process related to the design of the web interface, HTML instructions, PHP programming language, WampServer application and MYSQL database. Likewise, the ANOVA method evaluates the academic performance of the experimental and control groups by means of the grade in the practical project. The results obtained allow us to affirm that Facebook represents a technological alternative to improve the organization and implementation of educational experiences in the 21st century.

KEY WORDS: Facebook – social network – educational technology – data science – data mining – ICT – technology.

ANALISES SOBRE O USO DA REDE SOCIAL FACEBOOK NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM ATRAVÉS DA CIÊNCIA DE DADOS

RESUME

Hoje em dia, os avances tecnológicos estão provocando um desenvolvimento de novas estratégias de ensino-aprendizagem. De fato, as redes sociais estão adquirindo grande relevância durante o planejamento das atividades escolares. Em particular, esta investigação mista analisa o uso do Facebook como meio de difusão, comunicação, aprendizagem, interação e colaboração durante a realização das práticas de laboratório na matéria "Desenvolvimento de aplicações para os negócios". A recopilación de dados permite estabelecer os modelos preditivos sobre o impacto do Facebook durante o desenho da interface web considerando as técnicas bayesiana e árvore de decisão (ciência de dados). A amostra esta composta por 69 estudantes da Licenciatura em Gestão de Negócios e Tecnologia de Informação. Através do enfoque quantitativo e qualitativo, este estudo analisa o emprego desta rede social no processo do ensino-aprendizagem relacionado com o desenho da interface web, as instruções HTML, a linguagem de programação PHP, a aplicação WampServer e a base de dados MYSQL. Assim mesmo, o método ANOVA valora o rendimento acadêmico dos grupos experimental e controle por meio da qualificação no projeto prático. Os resultados obtidos permitem afirmar que Facebook representa uma alternativa tecnológica para melhorar a organização e implementação das experiências educativas no século XXI.

PALAVRAS CHAVE: Facebook – rede social – tecnologia educativa – ciência de dados – TIC – tecnologia.

Cómo citar el artículo:

Salas-Rueda, R. A. y Salas-Rueda, R. D. (2019). Análisis sobre el uso de la red social Facebook en el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la ciencia de datos. [Analysis on the use of the social network Facebook in the teaching-learning process through data science]. *Revista de Comunicación de la SEECI*, (50), 1-26. doi: <http://doi.org/10.15198/seeci.2019.50.1-26>
Recuperado de <http://www.seeci.net/revista/index.php/seeci/article/view/554>

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, las instituciones educativas están construyendo nuevos escenarios para la enseñanza y el aprendizaje a través de la incorporación, aceptación y apropiación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el salón de clases (Henderson, Finger y Selwyn, 2016; Janssen y Lazonder, 2015; Mendizábal, 2017; Rehmat y Bailey, 2014; Rosaline y Wesley, 2017; Salas, 2016; Tomei, 2013).

Los retos educativos incluyen la creación de cursos sobre el uso de las herramientas digitales en el salón de clases (Mendizábal, 2017; Salas y Salas, 2018). De hecho, los profesores del Siglo XXI utilizan nuevos medios y canales de comunicación para el desarrollo de las actividades escolares (Campbell, Longhurst, Wang, Hsu y Coster, 2015; Mendizábal, 2017; Rabah, 2015; Salas, 2018).

Los avances tecnológicos en el campo de las telecomunicaciones están provocando un incremento en el uso de las redes sociales entre los jóvenes (Demirbilek, 2015; Domínguez, 2017). En particular, Facebook es la red social más utilizada en el mundo (Arteaga, Cortijob y Javedc, 2014; Rap y Blonder, 2017; Stirling, 2016).

De hecho, las actividades de enseñanza-aprendizaje en el salón de clases se están modificando debido al empleo de las redes sociales como herramienta de interacción y comunicación entre los estudiantes y docentes (Domínguez, 2017; Greenhow y Lewin, 2016; Kitchakarn, 2016; Kyei, Iyer y Subramanian, 2016; Lee y Lee, 2016; Salas, Lugo y Ruiz, 2017).

Esta investigación mixta analiza el uso de la red social Facebook como medio de difusión, comunicación, aprendizaje, interacción y colaboración durante la realización de las prácticas de laboratorio en la asignatura Desarrollo de aplicaciones para los negocios durante el ciclo escolar 2017 considerando la ciencia de datos.

1.1. Redes sociales

Hoy en día, los universitarios emplean frecuentemente diversas tecnologías digitales, en especial las redes sociales, para comunicar, interactuar y organizar sus

actividades escolares (Domínguez, 2017; Moghavvemi y Salarzadeh, 2017; Pimmer, Chipps, Brysiewicz, Walters y Linxen, 2016).

Cabe mencionar que el acceso a las redes sociales como Facebook, Twitter y Google Plus es cada vez más sencillo y cotidiano entre los jóvenes (Domínguez, 2017). Por consiguiente, el docente está empezando a utilizar estas herramientas web 2.0 para solicitar el envío y la publicación de las actividades de enseñanza-aprendizaje (Domínguez, 2017; Lee, Lee y Kim, 2015; Salas y Salas, 2019).

Algunos de los beneficios de las redes sociales en el campo educativo son la colaboración para la creación de documentos, la difusión de la información en la red, la construcción de las relaciones entre pares y el envío de los recursos digitales (Alarabiat y Al, 2015; Smith, 2017).

Además, estas herramientas digitales facilitan la comunicación entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje y la construcción del conocimiento (Chen, 2015; Kent, 2016; Tuzel y Hobbs, 2017). En particular, Facebook permite establecer una comunicación entre los estudiantes y maestros por medio del texto, las imágenes, los enlaces en la web y los videos (Moore, Radosta, Martin y Hamilton, 2017; Nkhoma, Cong, Lam y Richardson, 2015).

Resulta valioso mencionar que Facebook representa una herramienta fundamental para la realización de las tareas y actividades escolares (Aaen y Dalsgaard, 2016; Magogwe, Ntereke y Phetlhe, 2015). De hecho, esta red social mejora el rendimiento académico de los estudiantes (Celik, Yurt y Sahin, 2015).

Este estudio cuantitativo y cualitativo analiza el uso de la red social Facebook en la asignatura Desarrollo de aplicaciones para los negocios con el propósito de responder las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es el impacto de la red social Facebook como medio de difusión, comunicación, aprendizaje, interacción y colaboración durante la realización de las prácticas de laboratorio?
- ¿Cuál es el impacto de la red social Facebook en el rendimiento académico del proyecto práctico?
- ¿Cuáles son las percepciones de los estudiantes sobre la incorporación de la red social Facebook en el proceso de enseñanza-aprendizaje?
- ¿Cuáles son los modelos predictivos sobre el uso de la red social Facebook en el diseño de la interfaz web considerando las técnicas bayesiana y árbol de decisión?

2. OBJETIVOS

Esta investigación emplea el enfoque cuantitativo y cualitativo para analizar y evaluar el uso de la red social Facebook en el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre el diseño y la implementación de los sitios web considerando las técnicas bayesiana y árbol de decisión (minería de datos).

3. METODOLOGÍA

Los participantes de este estudio mixto son 69 estudiantes de la Licenciatura en Gestión de Negocios y Tecnologías de Información que cursaron la asignatura Desarrollo de aplicaciones para los negocios durante los ciclos escolares 2017, 2016 y 2014 (ver tabla 1).

Tabla 1. Muestra de la investigación.

No.	Grupo	Ciclo escolar	Alumnos	Uso de Facebook
1	Experimental	2017	22	Si
2	Control 1	2016	28	No
3	Control 2	2014	19	No

Fuente: Elaboración propia.

El instrumento de medición nº 1 (cuestionario) está compuesto por 25 preguntas cerradas sobre el uso de Facebook como medio de difusión (5 preguntas), comunicación (5 preguntas), aprendizaje (5 preguntas), interacción (5 preguntas) y colaboración (5 preguntas), 3 preguntas cerradas sobre el perfil del estudiante (género, edad, calificación del proyecto práctico) y 5 preguntas abiertas sobre el impacto de esta red social en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El procedimiento de esta investigación inició con la planeación y organización de las prácticas de laboratorio en el ciclo escolar 2017 considerando el uso de la red social Facebook (ver tabla 2).

Tabla 2. Prácticas de laboratorio.

Semana	Actividad	Descripción
1	Práctica 1	Construye un sitio web considerando el uso de las fuentes e imágenes. Posteriormente, publica tu diseño web por medio de la red social Facebook y realiza dos comentarios sobre los trabajos de tus compañeros
2	Práctica 2	Construye un sitio web considerando el uso de los hipervínculos. Posteriormente, publica tu diseño web por medio de la red social Facebook y realiza dos comentarios sobre los trabajos de tus compañeros
3	Práctica 3	Construye un sitio web considerando el uso de las imágenes animadas. Posteriormente, publica tu diseño web por medio de la red social Facebook y realiza dos comentarios sobre los trabajos de tus compañeros
4	Práctica 4	Construye un sitio web considerando el uso de los formularios. Posteriormente, publica tu diseño web por medio de la red social Facebook y realiza dos comentarios sobre los trabajos de tus compañeros
5	Práctica 5	Construye un sitio web considerando el uso de WampServer. Posteriormente, publica tu diseño web por medio de la red social Facebook y realiza dos comentarios sobre los trabajos de tus compañeros
6	Práctica 6	Construye un sitio web considerando el uso de las variables del lenguaje

		PHP. Posteriormente, publica tu diseño web por medio de la red social Facebook y realiza dos comentarios sobre los trabajos de tus compañeros
7	Práctica 7	Construye un sitio web considerando el uso de los formularios a través del lenguaje PHP. Posteriormente, publica tu diseño web por medio de la red social Facebook y realiza dos comentarios sobre los trabajos de tus compañeros
8	Práctica 8	Construye un sitio web considerando el uso de la base de datos. Posteriormente, publica tu diseño web por medio de la red social Facebook y realiza dos comentarios sobre los trabajos de tus compañeros
9	Práctica 9	Construye un sitio web considerando el uso de la base de datos para consultar la información. Posteriormente, publica tu diseño web por medio de la red social Facebook y realiza dos comentarios sobre los trabajos de tus compañeros
10	Práctica 10	Construye un sitio web considerando el uso de la base de datos para almacenar la información. Posteriormente, publica tu diseño web por medio de la red social Facebook y realiza dos comentarios sobre los trabajos de tus compañeros
11	Práctica 11	Construye un sitio web considerando el uso de la base de datos para actualizar la información. Posteriormente, publica tu diseño web por medio de la red social Facebook y realiza dos comentarios sobre los trabajos de tus compañeros
12	Práctica 12	Construye un sitio web considerando el uso de la base de datos para eliminar la información. Posteriormente, publica tu diseño web por medio de la red social Facebook y realiza dos comentarios sobre los trabajos de tus compañeros

Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar que estas prácticas del laboratorio son realizadas durante 12 semanas en el ciclo escolar 2017. En las clases del laboratorio, los estudiantes utilizan la red social Facebook para compartir, discutir y reflexionar sobre la construcción de los sitios web. Posteriormente, estos alumnos elaboraron el proyecto práctico del parcial 3 sobre la implementación de un sitio web considerando el uso de la base de datos (ver tabla 3).

Tabla 3. Proyecto práctico del tercer parcial.

No.	Aspectos	Descripción	Puntos
1	Página web principal	Construir la página web principal a través de HTML	40
2	Base de datos	Elaborar la estructura de la base de datos MYSQL	20
3	Página para la consulta de datos	Construir la página web para consultar la información por medio de la base de datos	40

Fuente: Elaboración propia.

Las hipótesis empleadas en esta investigación sobre la incorporación de la tecnología en el salón de clases son:

- Hipótesis nula: La red social Facebook no mejora el rendimiento académico de los estudiantes sobre el proyecto práctico.

- Hipótesis alternativa: La red social Facebook mejora el rendimiento académico de los estudiantes sobre el proyecto práctico.

Este estudio analizó el rendimiento académico de los grupos experimental y control durante la elaboración del proyecto práctico por medio del método ANOVA con los niveles de significancia 0.05, 0.03 y 0.01.

Por medio de la herramienta RapidMiner, esta investigación obtiene los siguientes modelos predictivos por medio de las técnicas bayesiana y árbol de decisión (ciencia de datos):

- Modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de difusión durante el diseño de la interfaz web.
- Modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de comunicación durante el diseño de la interfaz web.
- Modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de aprendizaje durante el diseño de la interfaz web.
- Modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de interacción durante el diseño de la interfaz web.
- Modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de colaboración durante el diseño de la interfaz web.

La imagen 1 muestra los elementos de la herramienta RapidMiner utilizados para la realizar el análisis sobre el impacto de la red social Facebook en el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la técnica árbol de decisión (ciencia de datos).

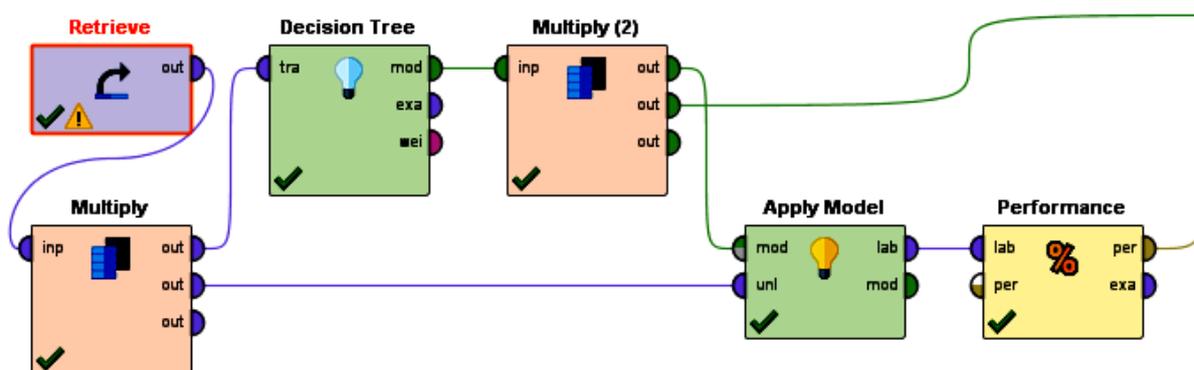


Imagen 1. *Uso de la herramienta RapidMiner para la técnica árbol de decisión.*

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

La imagen 2 muestra la información utilizada para elaborar el modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de difusión durante el diseño de la interfaz web por medio de la técnica árbol de decisión: Género, Edad, Calificación, Aplicación WampServer, Base de datos MYSQL, Lenguaje de programación PHP e Instrucciones HTML.

Row No.	Diseño de la...	Genero	Edad	Calificación	Aplicación ...	Base de dat...	Lenguaje PHP	Instruccion...
1	Mucho	Hombre	20	8	Mucho	Mucho	Mucho	Mucho
2	Regular	Mujer	21	10	Regular	Regular	Regular	Regular
3	Mucho	Hombre	20	9.500	Mucho	Mucho	Mucho	Mucho
4	Mucho	Mujer	21	8	Mucho	Mucho	Mucho	Mucho
5	Bastante	Hombre	19	10	Bastante	Bastante	Regular	Bastante

Imagen 2. Información utilizada durante la técnica árbol de decisión.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

La imagen 3 muestra los elementos de la herramienta RapidMiner utilizados para realizar el análisis sobre el impacto de la red social Facebook en el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la técnica bayesiana.

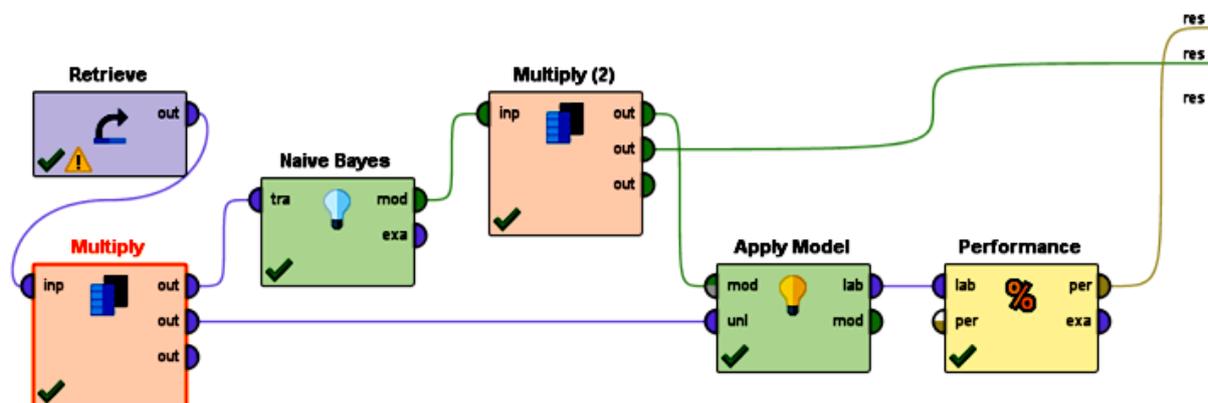


Imagen 3. Uso de la herramienta RapidMiner para la técnica bayesiana.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

La imagen 4 muestra la información empleada para calcular el modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de difusión durante el diseño de la interfaz web por medio de la técnica bayesiana: Aplicación WampServer, Base de datos MYSQL, Lenguaje de programación PHP e Instrucciones HTML.

Row No.	Diseño de la...	Aplicación ...	Base de dat...	Lenguaje PHP	Instruccion...
1	Mucho	Mucho	Mucho	Mucho	Mucho
2	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
3	Mucho	Mucho	Mucho	Mucho	Mucho
4	Mucho	Mucho	Mucho	Mucho	Mucho

Imagen 4. Información utilizada durante la técnica bayesiana.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

Al finalizar la elaboración de las prácticas de laboratorio (14 semanas), el grupo experimental contestó el instrumento de medición nº 1 sobre la incorporación de Facebook en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Finalmente, esta investigación recopila la información sobre esta red social y la calificación del proyecto práctico para realizar el análisis de datos por medio de la hoja de cálculo.

4. DISCUSIÓN

A continuación se muestran los resultados obtenidos de la herramienta RapidMiner sobre el uso de la red social Facebook en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4.1. Facebook como medio de difusión

La imagen 5 muestra el modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de difusión en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Si el estudiante considera que Facebook facilita "Bastante" la difusión del Lenguaje PHP entonces esta red social facilita "Bastante" el diseño de la interfaz web.



Imagen 5. Modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de difusión.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

La exactitud del Modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de difusión es del 90.91% (ver imagen 6).

accuracy: 90.91%

	true Mucho	true Regular	true Bastante	class precision
pred. Mucho	10	0	1	90.91%
pred. Regular	0	4	1	80.00%
pred. Bastante	0	0	6	100.00%
class recall	100.00%	100.00%	75.00%	

Imagen 6. Exactitud en el modelo predictivo sobre Facebook como medio de difusión.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

Las probabilidades de la técnica bayesiana indican que el uso de la red social Facebook como medio de difusión facilitará "Mucho" (0.455), "Regular" (0.182) y

“Bastante” (0.364) el proceso de enseñanza-aprendizaje. La exactitud de este modelo predictivo es del 100% (ver imagen 7).

Class Mucho (0.455)
4 distributions

Class Regular (0.182)
4 distributions

Class Bastante (0.364)
4 distributions

accuracy: 100.00%

	true Mucho	true Regular	true Bastante	class precision
pred. Mucho	10	0	0	100.00%
pred. Regular	0	4	0	100.00%
pred. Bastante	0	0	8	100.00%
class recall	100.00%	100.00%	100.00%	

Imagen 7. Técnica Bayesiana sobre Facebook como medio de difusión.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

La tabla 4 presenta los resultados obtenidos sobre el uso de la red social Facebook para la difusión de las prácticas de laboratorio en la asignatura Desarrollo de aplicaciones para los negocios.

Tabla 4. Uso de Facebook para la difusión.

	Diseño de la interfaz	Aplicación WampServer	Base de datos MYSQL	Lenguaje PHP	Instrucciones HTML
Mucho	45.455%	45.455%	50.000%	50.000%	40.909%
Bastante	36.364%	36.364%	27.273%	27.273%	36.364%
Regular	18.182%	18.182%	22.727%	22.727%	22.727%
Poco	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
Nada	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Fuente: Elaboración propia.

El 45.455% de los estudiantes consideran que la incorporación de Facebook facilita “Mucho” la difusión de las prácticas de laboratorio sobre el Diseño de la interfaz. Incluso, el 36.364% está localizado en la categoría “Bastante”. Con respecto a la difusión de las actividades del laboratorio sobre la aplicación WampServer, el 81.818% de los participantes se encuentran distribuidos en las categorías “Mucho” (45.455%) y “Bastante” (36.364%).

Resulta importante mencionar que el 50.000% de los encuestados piensan que el empleo de esta red social facilita “Mucho” la difusión de las prácticas de laboratorio sobre la Base de datos MYSQL. Del mismo modo, el 50.000% de los universitarios están ubicados en la categoría “Mucho” para la difusión de las prácticas del lenguaje PHP a través de esta red social.

El empleo de Facebook para la difusión de las prácticas sobre las instrucciones HTML indica que el 40.909% de los alumnos están localizados en la categoría "Mucho". Cabe mencionar que todos los aspectos de Facebook como medio de difusión presentan un porcentaje mayor al 40.000% en la categoría "Mucho". Incluso, ningún estudiante se encuentra en las categorías "Poco" y "Nada".

4.2. Facebook como medio de comunicación

La imagen 8 muestra el modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.



Imagen 8. Modelo predictivo sobre Facebook como medio de comunicación.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

Si el estudiante considera que Facebook facilita "Bastante" la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las Instrucciones HTML y obtiene una calificación en el proyecto práctico entre 8.5 y 9.8 entonces esta red social facilita "Bastante" el diseño de la interfaz web (ver imagen 8).

La exactitud del modelo predictivo sobre el uso de la red social Facebook como medio de comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje es del 86.36% (ver imagen 9).

accuracy: 86.36%

	true Mucho	true Regular	true Bastante	class precision
pred. Mucho	10	0	2	83.33%
pred. Regular	0	3	1	75.00%
pred. Bastante	0	0	6	100.00%
class recall	100.00%	100.00%	66.67%	

Imagen 9. Exactitud en el modelo predictivo sobre Facebook como medio de comunicación.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

Los resultados obtenidos de la técnica bayesiana indican que la mayor probabilidad sobre el impacto de Facebook como medio de comunicación durante el diseño de la interfaz está en la categoría “Mucho” (0.455). La imagen 10 muestra que la exactitud de este modelo predictivo es del 86.36%.

Class Mucho (0.455)
4 distributions

Class Regular (0.136)
4 distributions

Class Bastante (0.409)
4 distributions

accuracy: 86.36%

	true Mucho	true Regular	true Bastante	class precision
pred. Mucho	8	0	1	88.89%
pred. Regular	0	3	0	100.00%
pred. Bastante	2	0	8	80.00%
class recall	80.00%	100.00%	88.89%	

Imagen 10. Técnica Bayesiana sobre Facebook como medio de comunicación.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

La tabla 5 muestra los resultados relacionados con el uso de la red social Facebook para facilitar la comunicación de las prácticas de laboratorio en la asignatura “Desarrollo de aplicaciones para los negocios”.

Tabla 5. Uso de Facebook para la comunicación.

	Diseño de la interfaz	Aplicación WampServer	Base de datos MYSQL	Lenguaje PHP	Instrucciones HTML
Mucho	45.455%	45.455%	40.909%	40.909%	36.364%
Bastante	40.909%	45.455%	45.455%	40.909%	45.455%
Regular	13.636%	9.091%	13.636%	18.182%	18.182%
Poco	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
Nada	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el 45.455% del grupo experimental, la incorporación de la red social Facebook facilita “Mucho” la comunicación durante la realización de las prácticas sobre el diseño de la interfaz web. Incluso, el 40.909% de los encuestados se localizan en la categoría “Bastante”.

La variable comunicación para las prácticas del laboratorio sobre la aplicación WampServer indica que el 90.909% de los estudiantes están distribuidos en las categorías “Mucho” (45.455%) y “Bastante” (45.455%). Asimismo, el 45.455% de

los alumnos consideran que el empleo de Facebook facilita “Bastante” la comunicación durante las actividades del laboratorio sobre la base de datos MYSQL. Incluso, la categoría “Mucho” presenta el 40.909%.

Otro de los temas fundamentales en la asignatura “Desarrollo de aplicaciones para los negocios” es el lenguaje PHP. La mayor preferencia sobre este aspecto se localiza en las categorías “Mucho” (40.909%) y “Bastante” (40.909%). Según, el 45.455% de los participantes piensan que el empleo de esta red social facilita “Bastante” el proceso de comunicación durante las prácticas sobre las Instrucciones HTML. Cabe mencionar que todos los aspectos de la red social Facebook como medio de la comunicación presentan que ningún estudiante está en las categorías “Poco” y “Nada”.

4.3. Facebook como medio de aprendizaje

La imagen 11 muestra el modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de aprendizaje durante el diseño de la interfaz.



Imagen 11. Modelo predictivo sobre Facebook como medio de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

Si el alumno considera que el uso de Facebook facilita “Bastante” el aprendizaje del lenguaje PHP entonces esta red social facilita “Bastante” el diseño de la interfaz (ver imagen 11). La exactitud de este modelo predictivo relacionado con la técnica árbol de decisión es del 90.91% (ver imagen 12).

accuracy: 90.91%

	true Mucho	true Bastante	true Regular	true Poco	class precision
pred. Mucho	8	1	0	1	80.00%
pred. Bastante	0	8	0	0	100.00%
pred. Regular	0	0	4	0	100.00%
pred. Poco	0	0	0	0	0.00%
class recall	100.00%	88.89%	100.00%	0.00%	

Imagen 12. Exactitud en el modelo predictivo sobre Facebook como medio de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

La técnica bayesiana indica que las probabilidades sobre el uso de Facebook como medio de aprendizaje son "Mucho" (0.364), "Bastante" (0.409), "Regular" (0.182) y "Poco" (0.045). La exactitud de este modelo es del 95.45% (ver imagen 13).

```

Class Mucho (0.364)
4 distributions

Class Bastante (0.409)
4 distributions

Class Regular (0.182)
4 distributions

Class Poco (0.045)
4 distributions
    
```

accuracy: 95.45%

	true Mucho	true Bastante	true Regular	true Poco	class precision
pred. Mucho	8	1	0	0	88.89%
pred. Bastante	0	8	0	0	100.00%
pred. Regular	0	0	4	0	100.00%
pred. Poco	0	0	0	1	100.00%
class recall	100.00%	88.89%	100.00%	100.00%	

Imagen 13. Técnica Bayesiana sobre Facebook como medio de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

El proceso educativo en la asignatura "Desarrollo de aplicaciones para los negocios" incluye los contenidos sobre el diseño de la interfaz, la aplicación WampServer, la base de datos MYSQL, el lenguaje PHP y las instrucciones HTML.

La tabla 6 muestra los resultados sobre la variable Facebook como medio de aprendizaje durante la realización de las prácticas de laboratorio.

Tabla 6. Uso de Facebook para el aprendizaje.

	Diseño de la interfaz	Aplicación WampServer	Base de datos MYSQL	Lenguaje PHP	Instrucciones HTML
Mucho	36.364%	45.455%	50.000%	45.455%	50.000%
Bastante	40.909%	36.364%	27.273%	36.364%	31.818%
Regular	18.182%	13.636%	18.182%	18.182%	13.636%
Poco	4.545%	4.545%	4.545%	0.000%	4.545%
Nada	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Fuente: Elaboración propia.

La red social Facebook facilita "Mucho" (36.364%) y "Bastante" (40.909%) el proceso de aprendizaje sobre las prácticas del diseño de la interfaz. Sin embargo, el 18.182% de los encuestados están en la categoría "Regular". Por otro lado, esta red social facilita "Mucho" (45.455%) el aprendizaje de las prácticas sobre la aplicación WampServer. Incluso, el 36.364% de los participantes están en la categoría "Bastante".

El uso de Facebook como medio de aprendizaje sobre la base de datos MYSQL presenta la categoría "Mucho" con el 50.000% de los estudiantes. Además, la categoría "Bastante" tiene el 27.273% de los encuestados. Cabe mencionar que el 81.818% de los participantes consideran que Facebook facilita "Mucho" (45.455%) y "Bastante" (36.364%) el aprendizaje sobre el lenguaje PHP durante la realización de las prácticas de laboratorio.

Del mismo modo, el 81.818% de los universitarios están distribuidos en las categorías "Mucho" (50.000%) y "Bastante" (31.818%) sobre el uso de esta red social en el aprendizaje de las instrucciones HTML. Por último, el uso de Facebook como medio de aprendizaje sobre las instrucciones HTML y la Base de datos MYSQL tiene el 50.000% de los alumnos en la categoría "Mucho".

4.4. Facebook como medio de interacción

La imagen 14 muestra el modelo predictivo sobre el uso de la red social Facebook como medio de interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante el diseño de la interfaz.



Imagen 14. Modelo predictivo sobre Facebook como medio de interacción.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

Si el alumno considera que el uso de Facebook facilita "Bastante" la interacción en el proceso educativo sobre la aplicación WampServer entonces esta red social facilita "Bastante" el diseño de la interfaz (ver imagen 14).

La imagen 15 muestra que la exactitud del modelo predictivo sobre Facebook como medio de interacción es del 90.91%.

accuracy: 90.91%

	true Mucho	true Regular	true Bastante	class precision
pred. Mucho	10	0	1	90.91%
pred. Regular	0	3	1	75.00%
pred. Bastante	0	0	7	100.00%
class recall	100.00%	100.00%	77.78%	

Imagen 15. Exactitud en el modelo predictivo sobre Facebook como medio de interacción.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

Los resultados obtenidos de la técnica bayesiana indican que el uso de Facebook como medio de interacción favorece “Mucho” (0.455) y “Bastante” (0.409) el proceso de enseñanza (ver imagen 16). La exactitud de este modelo predictivo es del 90.91%.

```

Class Mucho (0.455)
4 distributions

Class Regular (0.136)
4 distributions

Class Bastante (0.409)
4 distributions
    
```

accuracy: 90.91%

	true Mucho	true Regular	true Bastante	class precision
pred. Mucho	9	0	1	90.00%
pred. Regular	0	3	0	100.00%
pred. Bastante	1	0	8	88.89%
class recall	90.00%	100.00%	88.89%	

Imagen 16. Técnica bayesiana sobre Facebook como medio de interacción.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

Otro de los aspectos analizados en esta investigación es la interacción entre los estudiantes durante la realización de las prácticas de laboratorio por medio de la red social Facebook (ver tabla 7).

Tabla 7. Uso de Facebook para la interacción.

	Diseño de la interfaz	Aplicación WampServer	Base de datos MYSQL	Lenguaje PHP	Instrucciones HTML
Mucho	45.455%	50.000%	54.545%	45.455%	59.091%
Bastante	40.909%	31.818%	27.273%	45.455%	27.273%
Regular	13.636%	18.182%	18.182%	9.091%	9.091%
Poco	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	4.545%
Nada	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el 45.455% de los estudiantes, el empleo de la red social Facebook facilita “Mucho” la interacción durante la realización de las prácticas sobre el diseño de la interfaz web. De hecho, la categoría “Bastante” contiene el 40.909% de los encuestados. Asimismo, el 50.000% del grupo experimental piensa que la incorporación de esta red social facilita “Mucho” la interacción durante la realización de las prácticas de laboratorio sobre la aplicación WampServer.

Por otro lado, la variable interacción sobre las prácticas de base de datos MYSQL indica que el 81.818% de los alumnos están distribuidos en las categorías "Mucho" (54.545%) y "Bastante" (27.273%). La interacción en el laboratorio sobre el lenguaje PHP tiene resultados favorables debido a que el 90.909% de los participantes están en las categorías "Mucho" (45.455%) y "Bastante" (45.455%).

Resulta valioso mencionar que el 59.091% de los estudiantes afirman que el empleo de esta red social facilita "Mucho" la interacción durante la realización de las prácticas de laboratorio sobre las instrucciones HTML. Cabe mencionar que todos los aspectos sobre el uso de Facebook como medio de interacción en el laboratorio presentan un valor superior al 45.000% en la categoría "Mucho".

4.5. Facebook como medio de colaboración

La imagen 17 muestra el modelo sobre el uso de la red social Facebook como medio de colaboración durante el diseño de la interfaz.



Imagen 17. Modelo predictivo sobre Facebook como medio de colaboración.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

Si el estudiante considera que el uso de Facebook como medio de colaboración facilita "Mucho" el proceso educativo sobre la aplicación WampServer entonces esta red social facilita "Mucho" el diseño de la interfaz (ver imagen 17).

La imagen 18 muestra que la exactitud del modelo predictivo sobre Facebook como medio de colaboración es del 95.45%.

accuracy: 95.45%

	true Mucho	true Bastante	true Regular	class precision
pred. Mucho	12	0	0	100.00%
pred. Bastante	0	7	0	100.00%
pred. Regular	0	1	2	66.67%
class recall	100.00%	87.50%	100.00%	

Imagen 18. Exactitud en el modelo predictivo sobre Facebook como medio de colaboración.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

La imagen 19 muestra que la mayor probabilidad obtenida de la técnica bayesiana está localizada en la categoría "Mucho" (0.545). Asimismo, la exactitud de este modelo predictivo es del 100%.

Class Mucho (0.545)
4 distributions

Class Bastante (0.364)
4 distributions

Class Regular (0.091)
4 distributions

accuracy: 100.00%

	true Mucho	true Bastante	true Regular	class precision
pred. Mucho	12	0	0	100.00%
pred. Bastante	0	8	0	100.00%
pred. Regular	0	0	2	100.00%
class recall	100.00%	100.00%	100.00%	

Imagen 19. Técnica bayesiana sobre Facebook como medio de colaboración.

Fuente: Elaboración propia con la herramienta RapidMiner.

La tabla 8 muestra los resultados del uso de Facebook como medio de colaboración durante las prácticas de laboratorio en la asignatura "Desarrollo de aplicaciones para los negocios".

Tabla 8. Uso de Facebook para la colaboración.

	Diseño de la interfaz	Aplicación WampServer	Base de datos MYSQL	Lenguaje PHP	Instrucciones HTML
Mucho	54.545%	54.545%	59.091%	45.455%	59.091%
Bastante	36.364%	31.818%	31.818%	45.455%	31.818%
Regular	9.091%	13.636%	9.091%	9.091%	9.091%
Poco	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
Nada	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%	100.000%

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el 54.545% del grupo experimental, Facebook facilita "Mucho" la colaboración durante las prácticas de laboratorio sobre el diseño de la interfaz web. Asimismo, el 36.364% de los alumnos se encuentra localizado en la categoría "Bastante". Del mismo modo, el 54.545% de los encuestados indican que la incorporación de esta red social facilita "Mucho" la colaboración durante las prácticas sobre la aplicación WampServer. Únicamente, el 13.636% está en la categoría "Regular".

Resulta valioso mencionar que el 59.091% de los universitarios opinan que Facebook facilita "Mucho" la colaboración de las actividades sobre la base de datos MYSQL en el laboratorio. Incluso, el 90.909% de los individuos están en las categorías "Mucho" y "Bastante". Los resultados de las prácticas sobre el lenguaje PHP muestran que el 90.909% de los encuestados está distribuido en las categorías "Mucho" (45.455%) y "Bastante" (45.455%).

El 59.091% de los participantes piensa que esta red social facilita "Mucho" la colaboración durante las actividades del laboratorio sobre las instrucciones HTML. De hecho, en la categoría "Bastante" está el 31.818%.

Para la variable Facebook como medio de colaboración durante las prácticas de laboratorio, ningún estudiante de la Licenciatura en Gestión de Negocios y Tecnologías de Información está localizado en las categorías "Poco" y "Nada".

4.6. Rendimiento académico en el proyecto práctico

La tabla 9 muestra que el grupo experimental tiene un promedio mayor en el proyecto práctico que el grupo control del ciclo escolar 2016.

Tabla 9. Grupos de los ciclos escolares 2017 y 2016.

No	Grupo	Ciclo escolar	Número de Alumnos	Promedio	Varianza
1	Experimental	2017	22	9.15638112	0.61332125
2	Control 1	2016	28	8.08928571	2.2580291

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 10 muestra que el valor de F (9.1186) es mayor que los valores críticos con los niveles de significancia 0.05, 0.03 y 0.01. Por consiguiente, la hipótesis alternativa es aceptada: La red social Facebook mejora el rendimiento académico de los estudiantes sobre el proyecto práctico.

Tabla 10. Método ANOVA para los grupos de los periodos 2017 y 2016.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Valor F de 0.05	Valor F de 0.03	Valor F de 0.01
Entre grupos	14.0286929	1	14.0286929	9.1186	4.0426	5.0020	7.1942
Dentro de los grupos	73.8465321	48	1.53846942				

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, el grupo experimental presenta un rendimiento académico mayor en la elaboración del proyecto práctico en comparación con el grupo control del ciclo escolar 2014 (ver tabla 11).

Tabla 11. Grupos de los ciclos escolares 2017 y 2014.

No	Grupo	Ciclo escolar	Número de Alumnos	Promedio	Varianza
1	Experimental	2017	22	9.15638112	0.61332125
2	Control 2	2014	19	8.15263158	1.10374269

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, el método ANOVA es utilizado para determinar el impacto de Facebook en el proceso educativo en los ciclos escolares 2017 y 2014. La tabla 12 muestra el valor F (12.2330488) es mayor que los valores críticos de F (4.0912, 5.0733 y 7.3327). Por lo tanto, esta red social mejora el rendimiento académico de los estudiantes durante el desarrollo del proyecto práctico del tercer parcial y la hipótesis alternativa es aceptada.

Tabla 12. Método ANOVA para los grupos de los periodos 2017 y 2014.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Valor F de 0.05	Valor F de 0.03	Valor F de 0.01
Entre grupos	10.2717193	1	10.2717193	12.2330488	4.0912	5.0733	7.3327
Dentro de los grupos	32.7471148	39	0.83966961				

Fuente: Elaboración propia.

4.7. Percepción de los estudiantes

Los participantes de la Licenciatura en Gestión de Negocios y Tecnologías de Información consideran que la red social Facebook facilita la difusión de las prácticas de laboratorio:

“Sí, porque compartes lo que aprendes” (Estudiante 1, Femenino, 21 años).

“Sí, porque es un excelente medio para comunicarte y compartir la información con tus compañeros” (Estudiante 3, Masculino, 23 años).

“Sí, porque vemos las prácticas de los compañeros” (Estudiante 12, Masculino, 21 años).

Asimismo, los estudiantes de la asignatura “Desarrollo de aplicaciones para los negocios” mencionan que la red social Facebook mejora la comunicación entre los estudiantes durante la elaboración de las prácticas del laboratorio:

“Sí, porque los demás ven lo que compartes y te corrigen” (Estudiante 2, Femenino, 21 años).

“Sí, debido a que es una forma diferente de comunicarnos” (Estudiante 6, Femenino, 21 años).

“Sí, ya que al estar todos los alumnos es más fácil comunicarnos” (Estudiante 7, Femenino, 20 años).

De acuerdo con los universitarios, la red social Facebook facilita el proceso de aprendizaje relacionado con la planeación, organización e implementación de los sitios web:

“Sí, porque es una plataforma muy utilizada y fácil para nosotros” (Estudiante 7, Femenino, 20 años).

“Sí, es más fácil entender” (Estudiante 8, Masculino, 24 años).

“Sí, es una nueva forma que nos permite aprender más fácilmente” (Estudiante 14, Masculino, 22 años).

La interacción en la asignatura “Desarrollo de aplicaciones” mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la incorporación de la red social Facebook:

“Sí, porque nos ayudarnos por medio de nuestros comentarios y aprendemos puntos de vista distintos” (Estudiante 7, Femenino, 20 años).

“Sí, es una experiencia muy interactiva” (Estudiante 13, Masculino, 20 años).

“Sí, para revisar y comparar otros puntos de vista” (Estudiante 17, Masculino, 23 años).

Otro de los beneficios sobre el empleo de la red social Facebook es la colaboración de los participantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje:

“Sí, ya que se pueden ver diferentes puntos de vista” (Estudiante 6, Femenino, 21 años).

“Sí, porque nos podemos ayudar si existe alguna duda” (Estudiante 8, Masculino, 24 años).

“Sí, ya que nos podemos apoyar en el trabajo de los demás” (Estudiante 10, Masculino, 22 años).

Esta investigación mixta comparte las ideas de diversos autores (Henderson, Finger y Selwyn, 2016; Rosaline y Wesley, 2017; Salas, 2016) sobre la importancia de las tecnologías de la información y comunicación para innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta investigación cuantitativa y cualitativa analizó el uso de la red social Facebook en el proceso de enseñanza-aprendizaje considerando la minería de datos. En particular, la técnica árbol de decisión permite identificar los siguientes modelos predictivos:

- Modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de difusión durante el diseño de la interfaz web.
- Modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de comunicación durante el diseño de la interfaz web.
- Modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de aprendizaje durante el diseño de la interfaz web.
- Modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de interacción durante el diseño de la interfaz web.
- Modelo predictivo sobre el uso de Facebook como medio de colaboración durante el diseño de la interfaz web.

Asimismo, la técnica bayesiana permite identificar la probabilidad sobre el impacto de la red social Facebook durante el diseño de la interfaz web como medio de difusión, comunicación, aprendizaje, interacción y colaboración.

Diversos autores (Domínguez, 2017; Moghavvemi y Salarzadeh, 2017) señalan que las redes sociales son un medio idóneo para lograr una comunicación e interacción eficiente entre los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De hecho, los alumnos del ciclo escolar 2017 (grupo experimental) tuvieron un mejor rendimiento académico durante la elaboración del proyecto práctico que los estudiantes de los ciclos escolares 2014 y 2016 (grupos control) debido al uso de la red social Facebook.

Por último, los docentes deben incorporar las herramientas tecnológicas y de comunicación como las redes sociales durante la planeación y organización de las actividades escolares con la finalidad de desarrollar las competencias en los estudiantes (Salas, Salas, Salas y Vargas, 2019).

5. CONCLUSIONES

Las redes sociales representan una herramienta innovadora para el campo educativo debido a que facilitan la difusión de la información, permiten la construcción de canales de comunicación, mejoran la interacción y fomentan la colaboración durante la realización de las prácticas de laboratorio.

Facebook es una aplicación que permite la participación activa en el proceso del aprendizaje por medio de la publicación y retroalimentación de los comentarios en la red. Por consiguiente, los alumnos tienen nuevas formas para asimilar y construir el conocimiento de las asignaturas a través del empleo de la tecnología.

Cabe mencionar que esta red social permite compartir la información en Internet con la finalidad de promover la reflexión y el debate. Durante la elaboración de las prácticas de laboratorio, los alumnos utilizaron Facebook para analizar, comparar y discutir los contenidos sobre el diseño de la interfaz web, las instrucciones HTML, el lenguaje de programación PHP, la aplicación WampServer y la base de datos MySQL.

De hecho, el grupo experimental tiene un mejor rendimiento académico que los grupos control de los ciclos escolares 2016 y 2014 durante la elaboración del proyecto práctico. Por consiguiente, esta investigación mixta recomienda la incorporación de esta red social en las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Asimismo, la ciencia de datos permite identificar los modelos predictivos sobre el uso de la red social Facebook en el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de las técnicas bayesiana y árbol de decisión.

Las limitaciones de este estudio es el uso de la red social Facebook en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de la informática. Por consiguiente, las futuras investigaciones pueden analizar y evaluar el impacto de otras redes sociales (Twitter y Google Plus) en diversas áreas educativas relacionadas con las matemáticas, la administración, la medicina y el derecho.

En conclusión, las universidades tienen la oportunidad de cambiar el contexto educativo por medio del diseño e implementación de actividades que incluyan el uso de las tecnologías de información y comunicación.

6. REFERENCIAS

- Aaen, J. & Dalsgaard, C. (2016). Student Facebook groups as a third space: between social life and schoolwork. *Learning, Media and Technology*, 41(1), 160-186. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/17439884.2015.1111241>
- Alarabiat, A. & Al Mohammad, S. (2015). The potential for Facebook application in undergraduate learning: A study of Jordanian students. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, (10), 81-103. Retrieved from <http://www.ijikm.org/Volume10/IJIKMv10p081-103Alarabiat0910.pdf>
- Arteaga Sánchez, R.; Cortijob, V. & Javedc, U. (2014). Students' perceptions of Facebook for academic purposes. *Computers & Education*, (70), 138-149. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.08.012>
- Campbell, T.; Longhurst, M. L.; Wang, S. K.; Hsu, H. Y. & Coster D. C. (2015). Technologies and Reformed-Based Science Instruction: The Examination of a Professional Development Model Focused on Supporting Science Teaching and Learning with Technologies. *Journal of Science Education and Technology*, 24(5), 562-579.
- Celik, I.; Yurt, E. & Sahin, I. (2015). A Model for Understanding Educational Facebook Use. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(4), 899-907. doi: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1447a>
- Chen, Y. C. (2015). Linking learning styles and learning on mobile Facebook. *International review of research in open and distributed learning*, 16(2), 94-114. doi: <http://dx.doi.org/10.19173/irrodl.v16i2.2038>
- Demirbilek, M. (2015). Social media and peer feedback: What do students really think about using Wiki and Facebook as platforms for peer feedback? *Active Learning in Higher Education*, 16(3), 211-224.
- Domínguez Pozos, F. J. (2017). Jóvenes universitarios: Diferencias de acceso y uso de dispositivos y redes sociales digitales. En R. López González, D. Hernández y A. J. Bustamante Santos, *Las tecnologías digitales en los contextos educativos: la voz de los estudiantes* (pp. 101-122). Córdoba, Argentina: Editorial Brujas.
- Greenhow, C. & Lewin, C. (2016). Social media and education: reconceptualizing the boundaries of formal and informal. *Learning, Media and Technology*, 41(1), 6-30. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/17439884.2015.1064954>

Salas-Rueda, R. A. y Salas-Rueda, R. D. *Análisis sobre el uso de la red social Facebook en el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la ciencia de datos*

- Henderson, M.; Finger, G. & Selwyn, N. (2016). What's used and what's useful? Exploring digital technology use(s) among taught postgraduate students. *Active Learning in Higher Education*, 17(3), 235-247.
- Janssen, N. & Lazonder, A. W. (2015). Implementing Innovative Technologies Through Lesson Plans: What Kind of Support Do Teachers Prefer? *Journal of Science Education and Technology*, 24(6), 910-920.
- Kent, M. (2016). Adding to the mix: Students use of Facebook groups and blackboard discussion forums in higher education. *Knowledge Management & E-Learning*, 8(3), 444-463. Retrieved from <http://www.kmel-journal.org/ojs/index.php/online-publication/article/view/339>
- Kitchakarn, O. (2016). How Students Perceived Social Media as a Learning Tool in Enhancing their Language Learning Performance. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(4), 53-60. Retrieved from <http://www.tojet.net/articles/v15i4/1546.pdf>
- Kyei Blankson, L.; Iyer, K. S. & Subramanian, L. (2016). Social Networking Sites: College Students' Patterns of Use and Concerns for Privacy and Trust by Gender, Ethnicity, and Employment Status. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 12(4), 62-75.
- Lee, H. Y. & Lee, H. W. (2016). Comparing Social Network Analysis of Posts with Counting of Posts as a Measurement of Learners' Participation in Facebook Discussions. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(1), 11-19. Retrieved from <http://www.tojet.net/articles/v15i1/1512.pdf>
- Lee, J.; Lee, Y. & Kim, M. (2015). Perceptions of Teachers and Students towards Educational Application of SNS and its Educational Effects in Middle School Class. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(4), 124-134. Retrieved from <http://www.tojet.net/articles/v14i4/14412.pdf>
- Magogwe, J. M.; Ntereke, B. & Phetlhe, K. R. (2015), Facebook and classroom group work: A trial study involving University of Botswana Advanced Oral Presentation students. *British Journal of Educational Technology*, (46), 1312-1323.
- Mendizábal Benítez, C. C. (2017). Cambio en el sistema de formación de los profesores universitarios: Una noción institucional. En R. López González, D. Hernández y A. J. Bustamante Santos, *Las tecnologías digitales en los contextos educativos: la voz de los estudiantes* (pp. 161-178). Córdoba, Argentina: Editorial Brujas.
- Moghavvemi, S. & Salarzadeh Janatabadi, H. (2017), Incremental impact of time on students' use of E-learning via Facebook. *British Journal of Educational Technology*, (49), 560-573.

- Moore Russo, D.; Radosta, M.; Martin, K. & Hamilton, S. (2017). Content in context: analyzing interactions in a graduate-level academic Facebook group. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, (14), 1-15.
- Nkhoma, M.; Cong, H. P.; Lam, T. & Richardson, J. (2015). Facebook as a tool for learning purposes: Analysis of the determinants leading to improved students' learning. *Active Learning in Higher Education*, 16(2), 87-101.
- Pimmer, C.; Chipps, J.; Brysiewicz, P.; Walters, F. & Linxen, S. (2016). Supervision on Social Media: Use and Perception of Facebook as a Research Education Tool in Disadvantaged Areas. *International review of research in open and distributed learning*, 17(5), 200-214. doi: <http://dx.doi.org/10.19173/irrodl.v17i5.2547>
- Rap, S. & Blonder, R. (2017). Thou shall not try to speak in the Facebook language: Students' perspectives regarding using Facebook for chemistry learning. *Computers & Education*, (114), 69-78.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.014>
- Rabah, J. (2015). Benefits and Challenges of Information and Communication Technologies (ICT) Integration in Québec English Schools. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(2), 24-31. Retrieved from <http://www.tojet.net/articles/v14i2/1424.pdf>
- Rehmat, A. P. & Bailey, J. M. (2014). Technology Integration in a Science Classroom: Preservice Teachers' Perceptions. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 744-755.
- Rosaline, S. & Wesley, J. R. (2017). Factors Affecting Students' Adoption of ICT Tools in Higher Education Institutions: An Indian Context. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 13(2), 82-94.
- Salas Rueda, R. A. (2016). The impact of usable system for regression analysis in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1), 1-10. doi: <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0004-3>
- Salas Rueda, R. A. (2018). Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Perspectiva educacional*, 57(2), 3-26. Recuperado de <http://www.perspectivaeducacional.cl/index.php/peducacional/article/view/689>
- Salas Rueda, R. A.; Lugo García, J. L. y Ruiz Silva, H. F. (2017). Perspectivas de los estudiantes sobre el uso de redes sociales en el proceso educativo superior. *Vivat academia*, (139), 53-66. doi: <https://doi.org/10.15178/va.2017.139.53-66>
- Salas Rueda, R. A. y Salas Rueda, R. D. (2019). Impacto de la red social Facebook en el proceso educativo superior de las matemáticas considerando la ciencia de datos. *Noesis: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 28(1), 23-42. doi: <http://dx.doi.org/10.20983/noesis.2019.3.2>

Salas-Rueda, R. A. y Salas-Rueda, R. D. *Análisis sobre el uso de la red social Facebook en el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la ciencia de datos*

Salas Rueda, R. A. y Salas Silis, J. A. (2018). Simulador Logic.ly ¿Herramienta tecnológica para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje sobre las Matemáticas? *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 5(3), 1-25.

Salas Rueda, R. A.; Salas Rueda, E. P., Salas Rueda, R. D. y Vargas Pérez, Y. M. (2019). Análisis de la Aplicación Web Para la Estimación Puntual por medio de la Ciencia de Datos. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 6(2), 1-25.

Smith, E. (2017). Social media in undergraduate learning: categories and characteristics. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, (14), 1-24.

Stirling, E. (2016). Technology, time and transition in higher education: two different realities of everyday Facebook use in the first year of university in the UK. *Learning, Media and Technology*, 41(1), 100-118.
doi: <http://dx.doi.org/10.1080/17439884.2015.1102744>

Tomei, L. A. (2013). Top 10 Technologies for Designing 21st Century Instruction. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 9(3), 80-93.

Tuzel, S. y Hobbs, R. (2017). El uso de las redes sociales y la cultura popular para una mejor comprensión intercultural. *Comunicar*, (51), 63-72. doi: <https://doi.org/10.3916/C51-2017-06>

AUTORES:

Ricardo Adán Salas Rueda

Doctor en Diseño de Nuevas Tecnologías. Investigador de tiempo completo en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Maestro en Administración e Ingeniero en Sistemas Electrónicos. Investigador nacional SNI nivel 1 (Conacyt) durante el periodo 2019-2021 y Candidato SNI durante el periodo 2016-2018.

ricardo.salas@icat.unam.mx

Orcid ID: <http://orcid.org/0000-0002-4188-4610>

Google Scholar:

<https://scholar.google.com.mx/citations?user=avsvdDUAAAJ&hl=es&oi=ao>

Rodrigo David Salas Rueda

Licenciado en Administración e integrante del grupo de investigación *Ciencia de datos y Tecnología educativa*.

rodrigodavidsalas@hotmail.com

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-2598-2042>